

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-180330

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

D01F 8/06  
H01M 2/16

(21)Application number : 2000-380187

(71)Applicant : UBE NITTO KASEI CO LTD

(22)Date of filing : 14.12.2000

(72)Inventor : MEGURO YUKI

## (54) STRETCHED CONJUGATED FIBER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a stretched conjugated fiber having a conjugation type of a sheath/core structure and also a high strength, and capable of being produced industrially at a low cost and in a good productivity.

SOLUTION: This stretched conjugated fiber obtained by using a crystalline propylene-based polymer as a core material and another olefin-based polymer as a sheath material, melt-spinning and then stretching the obtained un-stretched composite fiber, has >74 cN/dTex breaking strength, ≤30% elongation and ≥43.1 cN/dTex Young's modulus.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-180330

(P2002-180330A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P I	テ-マ-ト* (参考)
D 0 1 F 8/06		D 0 1 F 8/06	4 L 0 4 1
H 0 1 M 2/16		H 0 1 M 2/16	P 5 H 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-380187(P2000-380187)

(22) 出願日 平成12年12月14日 (2000.12.14)

(71) 出願人 000120010

宇部日東化成株式会社

東京都中央区東日本橋1丁目1番7号

(72) 発明者 目黒 祐樹

岐阜県岐阜市藪田西2丁目1番1号 宇部

日東化成株式会社内

(74) 代理人 100080850

弁理士 中村 静男

Fターム(参考) 4L041 AA07 AA20 BA02 BA05 BA21

BC20 BD11 BD20 CA37 CA38

DD01 DD04 DD14

SH021 BB05 CC01 EE04 HH01 HH08

(54) 【発明の名称】 延伸複合繊維

(57) 【要約】

【課題】 鞘芯構造の複合型であって、高強度を有し、かつ工業的に安価に生産性よく製造することができる延伸複合繊維を提供する。

【解決手段】 結晶性プロピレン系重合体を芯材とし、他のオレフィン系重合体を鞘材とする溶融紡糸された複合未延伸糸を延伸処理してなるものであって、破断強度が5.74 cN/dTexより高く、伸度が30%以下で、かつヤング率が43.1 cN/dTex以上の延伸複合繊維である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 結晶性プロピレン系重合体を芯材とし、かつ上記結晶性プロピレン系重合体以外のオレフィン系重合体を鞘材とする溶融紡糸された複合未延伸糸を延伸処理してなるものであって、破断強度が $5.74 \text{ cN/dTex}$ より高く、伸度が30%以下で、かつヤング率が $43.1 \text{ cN/dTex}$ 以上であることを特徴とする延伸複合繊維。

【請求項2】 複合未延伸糸を、 $100^\circ\text{C}$ 以上で、かつ鞘材の融点未満の温度を有する加圧飽和水蒸気中で延伸処理してなる請求項1に記載の延伸複合繊維。

【請求項3】 鞘材のオレフィン系重合体が、高密度ポリエチレンである請求項1または2に記載の延伸複合繊維。

【請求項4】 鞘材と芯材の比率が、断面積比において70:30ないし40:60である請求項1、2又は3記載の延伸複合繊維。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、延伸複合繊維に関し、さらに詳しくは、鞘芯構造の複合型であって、高強度を有し、かつ工業的に安価に生産性よく製造することができ、乾式不織布や、電池用セパレータ等の湿式不織布などの用途に好適な延伸複合繊維に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】合成繊維、樹脂フィルム、樹脂シート等の結晶性高分子製品の物性は、その内部構造（結晶性高分子の微細構造）の影響を強く受け、当該内部構造は延伸や熱処理によって比較的容易に変化する。そして、未延伸物よりも延伸物の方が実用上好ましい物性を有していることが多く、より高倍率で延伸した方が強度、ヤング率等の物性に優れた延伸物が得られる。このため、結晶性高分子製品、特に合成繊維、樹脂フィルム、樹脂シート等を得る場合には、通常、延伸処理が施される。また、延伸処理後に必要に応じて熱処理が施される。

【0003】結晶性高分子製品を得る際の延伸方法としては種々の方法が知られているが、例えば延伸合成繊維を得る際には、金属加熱ロールや金属加熱板等を用いての接触加熱延伸、あるいは温水、常圧 $\sim 0.2 \text{ MPa}$ 程度の水蒸気、遠赤外線等を用いての非接触加熱延伸等の延伸方法が適用されている。

【0004】ところで、不織布などにおいては、鞘芯構造を有する複合繊維、例えばポリプロピレン樹脂を芯材とし、ポリエチレン樹脂を鞘材とする鞘芯複合繊維を使用することが行われている。そして、この鞘芯複合繊維は、強度を高めるために、通常前記の各方法による延伸処理が施されている。

【0005】この場合、前記延伸方法では、複合繊維における鞘材の融点未満で、かつできるだけ高い温度下、

低変形速度で高倍率に延伸するほど、その延伸繊維の強度が向上するが、高変形速度で高倍率に延伸しようとする、容易に延伸切れが生じる。このため、工業的に生産し得る延伸複合繊維の繊維強度、すなわち $50 \text{ m/分}$ 以上の速度で生産し得る延伸複合繊維の繊維強度は、一般に $3.97 \text{ cN/dTex}$ （センチニュートン/デシテックス）程度で、伸度は30%以上、ヤング率は $43.1 \text{ cN/dTex}$ 程度である。

【0006】上述したように、結晶性高分子の微細構造の変化は延伸条件に大きく左右され、その結果として結晶性高分子製品の物性もまた延伸条件に大きく左右されるわけであるが、無理に延伸しようとする延伸切れ等の不具合が生じる。このため、従来の延伸方法を利用して工業的に製造することのできる結晶性高分子からなる延伸繊維の物性値には、その材質に応じた上限がある。しかしながら、結晶性高分子製品は様々な分野において利用されており、その需要の増加に伴って、該結晶性高分子製品については、物性の向上が常に求められていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような事情のもとで、鞘芯構造の複合型であって、高強度を有し、かつ工業的に安価に生産性よく製造することができ、乾式不織布や、電池用セパレータ等の湿式不織布などの用途に好適な延伸複合繊維を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、結晶性プロピレン系重合体を芯材とし、他のオレフィン系重合体を鞘材とする溶融紡糸された複合未延伸糸を延伸処理、好ましくは加圧飽和水蒸気中で延伸処理してなる特定の物性を有する延伸複合繊維が、その目的に適合し得ることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち、本発明は、結晶性プロピレン系重合体を芯材とし、かつ上記結晶性プロピレン系重合体以外のオレフィン系重合体を鞘材とする溶融紡糸された複合未延伸糸を延伸処理してなるものであって、破断強度が $5.74 \text{ cN/dTex}$ より高く、伸度が30%以下で、かつヤング率が $43.1 \text{ cN/dTex}$ 以上であることを特徴とする延伸複合繊維、好ましくは前記複合未延伸糸を、 $100^\circ\text{C}$ 以上で、かつ鞘材の融点未満の温度を有する加圧飽和水蒸気中で延伸処理して得られた延伸複合繊維を提供するものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の延伸複合繊維は、結晶性プロピレン系重合体を芯材とし、かつ上記結晶性プロピレン系重合体以外のオレフィン系重合体を鞘材とする溶融紡糸された複合未延伸糸を延伸処理することにより、

得られたものであって、延伸処理後に特に撚縮付与工程を経ることなく非撚縮繊維としたものが好ましい。

【0011】上記複合未延伸系における芯材を構成する結晶性プロピレン系重合体としては、アイソタクチックポリプロピレン系樹脂が好ましく用いられる。中でもアイソタクチックペンタッド分率（IPF）が、好ましくは85%以上、より好ましくは90%以上のものが有利である。また、分子量分布の指標であるQ値（重量平均分子量/数平均分子量 $M_w/M_n$ 比）は6以下、メルトインデックスMI（温度230℃、荷重2.16kg）は3~50g/10分の範囲が好ましい。上記IPFが85%未満では立体規則性が不十分で結晶性が低く、得られる延伸繊維における強度などの物性に劣る。

【0012】なお、アイソタクチックペンタッド分率（IPF）（一般にmmmm分率ともいわれる）は、任意の連続する5つのプロピレン単位で構成される炭素-炭素結合による主鎖に対して、側鎖である5つのメチル基がいずれも同方向に位置する立体構造の割合を示すものであって、同位体炭素核磁気共鳴スペクトル（ $^{13}\text{C}$ -NMR）における $P_{\text{mmmm}}$ （プロピレン単位が5個連続してアイソタクチック結合した部位における第3単位目のメチル基に由来する吸収強度）および $P_w$ （プロピレン単位の全メチル基に由来する吸収強度）から、式
$$\text{IPF}(\%) = (P_{\text{mmmm}}/P_w) \times 100$$
によって求めることができる。

【0013】また、このポリプロピレン系未延伸繊維に用いられるポリプロピレン系樹脂は、プロピレンの単独重合体であってもよいし、プロピレンと $\alpha$ -オレフィン（例えばエチレン、ブテン-1など）との共重合体であってもよい。すなわち、結晶性プロピレン系重合体としては、例えば結晶性を有するアイソタクチックプロピレン単独重合体、エチレン単位の含有量の少ないエチレン-プロピレンランダム共重合体、プロピレン単独重合体からなるホモ部とエチレン単位の含有量の比較的多いエチレン-プロピレンランダム共重合体からなる共重合部とから構成されたプロピレンブロック共重合体、さらに前記プロピレンブロック共重合体における各ホモ部または共重合部が、さらにブテン-1などの $\alpha$ -オレフィンを共重合したものからなる結晶性プロピレン-エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体などが挙げられる。

【0014】このような結晶性プロピレン系重合体は、チーグラ-ナッタ型触媒、あるいはメタロセン系触媒などを用いて、プロピレンを単独重合又はプロピレンと他の $\alpha$ -オレフィンを共重合させることにより、得ることができる。

【0015】一方、該複合未延伸系における鞘材を構成する上記結晶性プロピレン系重合体以外のオレフィン系重合体としては、例えば高密度、中密度、低密度ポリエチレンや直鎖状低密度ポリエチレンなどのエチレン系重合体、プロピレンと他の $\alpha$ -オレフィンとの共重合体、

具体的にはプロピレン-ブテン-1ランダム共重合体、プロピレン-エチレン-ブテン-1ランダム共重合体、あるいは軟質ポリプロピレンなどの非結晶性プロピレン系重合体、ポリ4-メチルペンテン-1などを挙げることができる。これらのオレフィン系重合体は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよいが、これらの中で、特に強度の点から高密度ポリエチレンが好適である。

【0016】この鞘成分として用いられるオレフィン系重合体のメルトインデックスMI（温度190℃、荷重2.16kg）は、1~40g/10分の範囲が好ましい。また、この複合未延伸系における鞘材と芯材との比率としては特に制限はないが、断面積比において70:30ないし40:60の範囲が好ましくは、強度を上げる目的であれば、芯材の比率を高めるのが好ましい。

【0017】本発明で用いる複合未延伸系は、前記の芯材とそれを被覆する鞘材とから構成されたものであり、その製造方法については特に制限はなく、従来、鞘芯複合型繊維の製造において使用されている公知の方法を用いることができる。例えば、前記の鞘材および芯材を用い、押出し機2台と複合型繊維用ノズルを備えた複合紡糸装置により、紡糸温度200~260℃程度で溶融紡糸することにより、鞘芯構造の複合未延伸系が得られる。

【0018】本発明の延伸複合繊維は、前記の鞘芯構造の複合延伸系を延伸処理してなるものであり、その物性としては、まず、破断強度は、5.74cN/dTex（約6.5g/デニール）より高く、好ましくは6.0cN/dTex以上、より好ましくは6.3cN/dTex以上である。その上限については特に制限はないが、一般的には50cN/dTexである。

【0019】伸度は30%以下であり、またヤング率は、43.1cN/dTex（約400kg/mm<sup>2</sup>）以上、好ましくは44.2cN/dTex以上、より好ましくは48.5cN/dTex以上である。その上限については特に制限はないが、一般的には110cN/dTex以下である。

【0020】このような物性を有する本発明の延伸複合繊維は、不織布にした場合には、強度、ヤング率が高いために、金属などの鋭利な硬質部材に対する耐貫通性に優れるなどの特徴がある。

【0021】このように、本発明の延伸複合繊維は、優れた物性を有し、その延伸処理方法としては、前述の物性を有する延伸複合繊維が得られる方法であればよく、特に制限はないが、以下に示すように、加圧飽和水蒸気中で前述の鞘芯構造の複合未延伸系を延伸処理することにより、所望の物性を有する延伸複合繊維を効果的に得ることができる。

【0022】本発明においては、加圧飽和水蒸気中での延伸処理を行う前に、所望により予備延伸処理を行って

もよい。この予備延伸工程においては、続いて行われる本延伸工程における延伸温度よりも低い温度で複合未延伸系の延伸処理が行われる。この予備延伸処理方法としては、例えば一般的に知られている金属加熱ロールや金属加熱板などを用いた接触加熱延伸、あるいは温水、常圧～0.2MPa程度の水蒸気や熱風などの加熱流体、遠赤外線などの熱線を用いた非接触加熱延伸などの方法を適用することができる。さらに、本延伸工程で使用する

10 高圧蒸気延伸槽と同じシステムにより、本延伸工程における延伸温度よりも低い温度で予備延伸処理することも可能である。

【0023】この予備延伸工程における延伸倍率としては、本延伸処理を含めた全延伸倍率の25～90%の範囲が適しており、予備延伸装置のシステム、延伸状態などによって、延伸条件を適宜選択すればよい。特に、予備延伸処理を1段で行ったのち、本延伸処理を行う2段階延伸の場合、予備延伸倍率は、全延伸倍率の25～85%の範囲が好ましく、さらに35～80%の範囲が好ましい。また、該予備延伸処理は1段階で行ってもよいし、2段階以上の多段階で行なってもよく、多段階で行う

20 場合には、延伸温度を一定とし、予備延伸倍率を多段階にする方法や、延伸温度に勾配を与えながら、延伸倍率を多段階にする方法を用いることができる。

【0024】一方、本延伸工程は、複合未延伸系または前述の予備延伸工程で得られた複合未延伸系の予備延伸処理物を、100℃以上で、かつ材料の融点未満の温度を有する加圧飽和水蒸気により直接加熱して、本延伸処理する工程である。

【0025】ここで、本延伸処理するには、例えば下記の装置を用い、延伸処理する方法を採用することができる。すなわち、延伸装置として、複合未延伸系またはその予備延伸処理物を導入するための被本延伸処理物導入孔と延伸複合繊維を引き出すための延伸複合繊維引き出し孔を有する気密性容器からなり、かつ絶対圧が好ましくは1.5MPa以上の加圧飽和水蒸気を充填した延伸槽が用いられる。この延伸槽においては、被本延伸処理物導入孔および延伸複合繊維引き出し孔には、それぞれ延伸槽内の加圧水蒸気が洩出するのを防止するために、加圧水を利用した漏出防止機構が設けられている。

【0026】まず、複合未延伸系またはその予備延伸処理物を、被本延伸処理物導入孔に設けられた漏出防止機構における加圧水中に導き、被本延伸処理物の表面に水分を付着させたのち、これを被本延伸処理物導入孔から延伸槽内に導き、本延伸処理する。この際、被本延伸処理物が水中を通過するのに要する時間は、概ね0.1秒以上とするのが有利である。本延伸処理は1段階で行ってもよいし、2段階以上の多段階で行ってもよい。

【0027】延伸複合繊維は、延伸複合繊維引き出し孔から引き出されて、該引き出し孔に設けられた漏出防止機構における加圧水中に導かれ、速やかに冷却される。

この際、延伸複合繊維が水中を通過するのに要する時間は、概ね0.2秒以上とするのが有利である。

【0028】上記本延伸処理においては、通常110℃以上の加圧飽和水蒸気を用いられる。この温度が110℃未満では高倍率延伸および高速延伸を行うことが困難となり、実用的でない。また、加圧飽和水蒸気の温度は、材料のオレフィン系重合体が軟化しない範囲であれば、高い方が基本的には好ましいが、あまり高すぎると高圧を必要とし延伸装置の設備費が高くなり、経済的に不利となる。延伸倍率、延伸速度および経済性を考慮すると、この加圧飽和水蒸気の好ましい温度は115℃～140℃の範囲であり、特に120～135℃の温度になるような加圧飽和水蒸気が好適である。

【0029】本延伸倍率は、複合未延伸系またはその予備延伸処理物の繊維に応じて適宜選定されるが、通常全延伸倍率が4.0～15.0倍、好ましくは6.0～10.0倍になるように選定される。また、本延伸速度は、一般に40～200m/分程度である。

【0030】前記本延伸処理に用いられる延伸装置の具体例としては、以下に示す構造のものを挙げることができる。すなわち、複合未延伸系またはその予備延伸処理物を導入するための被本延伸処理物導入孔と延伸複合繊維を引き出すための延伸複合繊維引き出し孔を有する気密性容器からなり、かつ延伸媒体として加圧飽和水蒸気が充填されている延伸槽部と、当該延伸槽部における上記被本延伸処理物導入孔側に密接配置されている第1の加圧水槽部と、前記の延伸槽部における延伸複合繊維引き出し孔側に密接配置されている第2の加圧水槽部と、前記第1の加圧水槽部の外側から当該第1の加圧水槽部内、前記の被本延伸処理物導入孔、前記の延伸槽部内、前記の延伸複合繊維引き出し孔および前記第2の加圧水槽部内を経由して前記第2の加圧水槽の外へ延伸複合繊維を導くことができるように前記第1の加圧水槽部および前記第2の加圧水槽部それぞれに形成されている透孔と、前記第1の加圧水槽部内に被本延伸処理物を送り込むための被本延伸処理物送出機構と、この送出機構による被本延伸処理物の送り込み速度よりも高速で前記第2の加圧水槽部から延伸複合繊維を引き出すための延伸複合繊維引き出し機構とを有している延伸装置が挙げられる。

【0031】上記の延伸槽部は、所望の絶対圧を有する加圧飽和水蒸気を延伸媒体として使用し得るだけの気密性および強度を有し、かつ、所望の大きさ（長さ）を確保できるものであればよい。

【0032】また、上記第1の加圧水槽部は、延伸槽部に形成されている被本延伸処理物導入孔から加圧飽和水蒸気が延伸槽部の外に漏出するのを防止するためのものであると同時に、被本延伸処理物を加圧水中に導いて当該被本延伸処理物の表面に水分を付着させるためのものであり、当該第1の加圧水槽部には延伸槽部内の加圧

飽和水蒸気と同等乃至は僅かに高い絶対圧を有する加圧水が貯留される。一方、上記第2の加圧水槽部は、前記の延伸複合繊維引き出し孔から加圧飽和水蒸気が延伸槽部の外に漏出するのを防止するためのものであると同時に、延伸複合繊維引き出し孔から引き出された延伸複合繊維を加圧水中に導いて冷却するためのものであり、当該第2の加圧水槽部内にも延伸槽部の加圧飽和水蒸気と同等乃至は僅かに高い絶対圧を有する加圧水が貯留される。これら第1の加圧水槽部および第2の加圧水槽部は、それぞれ延伸槽部の外側に配置されている。

【0033】延伸槽部、第1の加圧水槽部および第2の加圧水槽部は、それぞれ別個に形成されたものをこれらが所定の関係となるように密接配置したものであってもよいし、単一の容器または筒体を所定間隔で仕切ることによって形成されたものであってもよい。また、延伸槽部と第1の加圧水槽部とは、これらの間の隔壁を共有するものであってもよい。同様に、延伸槽部と第2の加圧水槽部とは、これらの間の隔壁を共有するものであってもよい。

【0034】被本延伸処理物は、第1の加圧水槽部の外側から当該第1の加圧水槽部内を経由して上記の被本延伸処理物導入孔から延伸槽部内に入る。したがって、第1の加圧水槽部の容器壁の所望箇所には、被本延伸処理物を第1の加圧水槽部内に引き込むための透孔（以下「透孔A」という。）および被本延伸処理物を第1の加圧水槽部から引き出すための透孔（以下「透孔B」という。）が設けられている。

【0035】同様に、延伸槽部内に送り込まれた被本延伸処理物が延伸されたことによって生じた延伸複合繊維は、延伸槽部に設けられている上記の延伸複合繊維引き出し孔から第2の加圧水槽部内を経由して当該第2の加圧水槽部の外へ引き出されなければならないので、第2の加圧水槽部の容器壁の所望箇所には、前記の延伸複合繊維を延伸槽部内から第2の加圧水槽部内に引き込むための透孔（以下「透孔C」という。）および前記の延伸複合繊維を第2の加圧水槽部内から引き出すための透孔（以下「透孔D」という。）が設けられている。

【0036】上記の被本延伸処理物導入孔、延伸複合繊維引き出し孔、透孔A、B、C、D、特に透孔B、Cは、これらの孔を被本延伸処理物または延伸複合繊維が通過する際に当該被本延伸処理物または延伸複合繊維と容器壁との接触が起こらないように形成されていると共に配置されていることが好ましく、また、これらの孔から延伸槽部内の加圧飽和水蒸気ができるだけ噴出しないように設計されていることが好ましい。

【0037】上記の延伸装置を構成している被本延伸処理物送出機構は、被本延伸処理物を第1の加圧水槽部内へ一定の速度で送り込むためのものであり、この送出機構は第1の加圧水槽部の外側に設けられている。また、延伸複合繊維引き出し機構は、第2の加圧水槽部を経由

してきた延伸複合繊維を被本延伸処理物送出機構による被本延伸処理物の送り込み速度より高速で第2の加圧水槽部から一定の速度の下に引き出すためのものであり、これによって、主として延伸槽部内で被本延伸処理物が延伸される。当該延伸複合繊維引き出し機構は第2の加圧水槽部の外側に設けられている。

【0038】被本延伸処理物送出機構による被本延伸処理物の送り込み速度と延伸複合繊維引き出し機構による延伸複合繊維の引き出し速度とは、所望の生産速度の下に所定の延伸倍率の延伸複合繊維が得られるように適宜選択される。被本延伸処理物送出機構および本延伸処理物引き出し機構としては、従来延伸処理に使用されている各種のローラを用いることができる。

【0039】なお、上述した延伸装置を構成している第1の加圧水槽部に形成されている前記の透孔Aから当該第1の加圧水槽部内の加圧水が漏出することを抑制するうえからは、透孔Aを水没させることによって当該透孔Aからの漏水を緩和させる緩衝水槽部を第1の加圧水槽部の外側に設けることが好ましい。同様に、第2の加圧水槽部に形成されている前記の透孔Dから当該第2の加圧水槽部内の加圧水が漏出することを抑制するうえからは、透孔Dを水没させることによって当該透孔Dからの漏水を緩和させる緩衝水槽部を第2の加圧水槽部の外側に設けることが好ましい。

【0040】本発明においては、予備延伸槽を設ける場合には、この予備延伸槽と本延伸槽は、一般に、紡糸工程と延伸工程が別々に設けられた製造方法（アウトライン方式）、紡糸工程と延伸工程が連続して設けられた製造方法（インライン方式）にかかわらず、連続して延伸設備ラインに配置されるのが有利である。

【0041】このようにして、複合未延伸糸またはその予備延伸処理物を、加圧飽和水蒸気中で延伸処理することにより、前述の物性を有する鞘芯構造の延伸複合繊維を得ることができる。上記延伸複合繊維は、フィラメント、ショートカットチョップのいずれの繊維形態を有するものであってもよい。

【0042】本発明の延伸複合繊維は様々な用途に用いることができる。具体的には、繊維形態をフィラメントとした場合、例えば織布タイプのフィルター（ろ材）、筒体ケースに繊維を直接ワインディングしたカートリッジタイプのフィルター（ろ材）、編み加工したネット（建築用）、織り加工したシート（建築用シート基材）、ロープ、ベルト等の材料繊維として利用することができる。また、繊維形態をショートカットチョップとした場合、例えば自動車タイヤ用補強繊維、コンクリート用補強繊維、抄紙不織布用繊維等として利用することができる。

【0043】

【実施例】次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、これらの例によってなら限定

されるものではない。なお、未延伸繊維および延伸繊維の物性は、下記の方法により測定した。

(1) 単糸の繊度 (dTex)

JIS L 1013 の重量法により測定した。

(2) 繊維強度、ヤング率、伸度

JIS L 1013 により、つかみ間隔 200mm、引張速度 200mm/分の定速伸長形条件で引張破断試験を行って測定した。

(3) 熱収縮率

JIS L 1013 の熱収縮率 (B 法) に基づき、温度 120℃ のオープン乾燥機を用い、30 分間熱処理して測定した。

【0044】実施例 1

(1) 複合未延伸糸の作製

鞘材として、高密度ポリエチレン「J310」[旭化成工業(株)製、MI=20g/10分、Q値=6.7]を、芯材としてホモポリプロピレン「ZS1337」[グラントポリマー(株)製、MI=27g/10分、Q値=5.2]を用い、一軸押出機 2 台と、径 0.4mm のホール 300 個を有する複合型繊維用ノズルとを備えた複合紡糸装置により、シリンダー温度 250℃、ノズル温度 255℃にて、巻き取り速度 500m/分の条件で紡糸し、鞘材と芯材との断面積比が 50:50 で、単糸繊度が 5.56 dTex の複合未延伸糸マルチフィラメントを作製した。

【0045】(2) 延伸複合繊維の作製

予備延伸槽 (1 段) および本延伸槽が連続して配置された延伸装置を用意した。本延伸槽は、中央部に透孔を有するシリコーンゴムパッキンを筒体の両端および内部 (それぞれ 4 箇所) に配置することによって延伸槽部 (全長 12.5m)、第 1 の加圧水槽部および第 2 の加圧水槽部が形成されており、第 1 の加圧水槽の外側に予備延伸糸送出手段としてのローラが、また第 2 の加圧水槽の外側に繊維引き出し手段としてのローラがそれぞれ配設されている。

【0046】本延伸槽においては、温度 123℃ の加圧飽和水蒸気を延伸槽部に充填し、当該延伸槽部の内圧よりわずかに高い圧力の高圧水を第 1 の加圧水槽部および第 2 の加圧水槽部にそれぞれ貯留させた。まず、上記

(1) で得た複合未延伸糸マルチフィラメントを、予備延伸槽にて、導入ローラ (G1ローラ) 速度 15.0m/分、予備延伸糸送出しローラ (G2ローラ) 速度 45.0m/分の条件で、80℃の熱風により予備延伸処理したのち、本延伸槽にて、延伸繊維引出しローラ (G3ローラ) 速度 105m/分の条件で本延伸処理を行い、複合延伸繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表 1 に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表 3 に示す。

【0047】比較例 1

(1) 複合未延伸糸の作製

実施例 1 (1) と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が 50:50 で、単糸繊度が 8.89 dTex の複合未延伸糸マルチフィラメントを作製した。

(2) 延伸複合繊維の作製

上記 (1) で得た複合未延伸糸マルチフィラメントを 90℃の温水延伸槽にて、導入ローラ (G1ローラ) 速度 11.1m/分、送出しローラ (G2ローラ) 速度 50.0m/分の条件にて一段延伸処理を行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表 1 に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表 3 に示す。

【0048】比較例 2

(1) 複合未延伸糸の作製

実施例 1 (1) と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が 50:50 で、単糸繊度が 8.89 dTex の複合未延伸糸マルチフィラメントを作製した。

(2) 延伸複合繊維の作製

上記 (1) で得た複合未延伸糸マルチフィラメントを 90℃の金属加熱ロールにて、導入ローラ (G1ローラ) 速度 11.1m/分、送出しローラ (G2ローラ) 速度 50.0m/分の条件にて一段延伸処理を行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表 1 に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表 3 に示す。

【0049】実施例 2

(1) 複合未延伸糸の作製

鞘材として、高密度ポリエチレン「J310」[旭化成工業(株)製、MI=20g/10分、Q値=6.7]を、芯材としてホモポリプロピレン「SA2D」[日本ポリケム(株)製、MI=14g/10分、Q値=3.2]を用い、一軸押出機 2 台と、径 0.6mm のホール 60 個を有する複合型繊維用ノズルとを備えた複合紡糸装置により、シリンダー温度 250℃、ノズル温度 255℃にて、巻き取り速度 1000m/分の条件で紡糸し、鞘材と芯材との断面積比が 30:70 で、単糸繊度が 8.89 dTex の複合未延伸糸マルチフィラメントを作製した。

【0050】(2) 延伸複合繊維の作製

上記 (1) で得た複合未延伸糸マルチフィラメントについて、実施例 1 (2) と同じ延伸装置を用いたが、予備延伸は行わず、130℃の加圧飽和水蒸気による一段延伸処理を、G1ローラ速度 15.0m/分、G3ローラ速度 105m/分の条件で行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表 1 に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表 3 に示す。

【0051】比較例 3

(1) 複合未延伸糸の作製

実施例 2 (1) と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が 30:70 で、単糸繊度が 8.89 dTex の複合未延伸糸マルチフィラメントを作製した。

(2) 延伸複合繊維の作製

上記 (1) で得た複合未延伸糸マルチフィラメントを 9

0℃の温水延伸槽にて、導入ローラ（G1ローラ）速度12.5m/分、送出しローラ（G2ローラ）速度50.0m/分の条件にて一段延伸処理を行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表1に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表3に示す。

#### 【0052】比較例4

##### （1）複合未延伸系の作製

実施例2（1）と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が30：70で、単糸繊度が8.89dTexの複合未延伸系マルチフィラメントを作製した。

##### （2）延伸複合繊維の作製

上記（1）で得た複合未延伸系マルチフィラメントを90℃の金属加熱ロールにて、導入ローラ（G1ローラ）速度12.5m/分、送出しローラ（G2ローラ）速度50.0m/分の条件にて一段延伸処理を行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表2に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表3に示す。

#### 【0053】実施例3

##### （1）複合未延伸系の作製

実施例2（1）と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が30：70で、単糸繊度が8.89dTexの複合未延伸系マルチフィラメントを作製した。

##### （2）延伸複合繊維の作製

上記（1）で得た複合未延伸系マルチフィラメントについて、実施例1（2）と同じ延伸装置を用いたが、予備延伸は行わず、125℃の加圧飽和水蒸気による一段延伸処理を、G1ローラ速度15.0m/分、G3ローラ速度90.0m/分の条件で行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表2に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表3に示す。

#### 【0054】実施例4

##### （1）複合未延伸系の作製

実施例2（1）と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が50：50で、単糸繊度が8.89dTexの複合未延伸系マルチフィラメントを作製した。

##### （2）延伸複合繊維の作製

上記（1）で得た複合未延伸系マルチフィラメントについて、実施例1（2）と同じ延伸装置を用いたが、予備延伸は行わず、127℃の加圧飽和水蒸気による一段延伸処理を、G1ローラ速度15.0m/分、G3ローラ

速度97.5m/分の条件で行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表2に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表3に示す。

#### 【0055】実施例5

##### （1）複合未延伸系の作製

実施例2（1）と同様にして、鞘材と芯材との断面積比が40：60で、単糸繊度が8.89dTexの複合未延伸系マルチフィラメントを作製した。

##### （2）延伸複合繊維の作製

上記（1）で得た複合未延伸系マルチフィラメントについて、実施例1（2）と同じ延伸装置を用いたが、予備延伸は行わず、130℃の加圧飽和水蒸気による一段延伸処理を、G1ローラ速度15.0m/分、G3ローラ速度102m/分の条件で行い、延伸複合繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表2に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表3に示す。

#### 【0056】実施例6

##### （1）複合未延伸系の作製

鞘材として、高密度ポリエチレン「J310」[旭化成工業（株）製、MI=20g/10分、Q値=6.7]を、芯材としてホモポリプロピレン「2005GP」[出光石油化学（株）製、MI=22g/10分、Q値=3.8]を用い、一軸押出機2台と、径0.4mmのホール1200個を有する複合型繊維用ノズルとを備えた複合紡糸装置により、シリンダー温度240℃、ノズル温度240℃にて、巻き取り速度350m/分の条件で紡糸し、鞘材と芯材との断面積比が30：70で、単糸繊度が17.8dTexの複合未延伸系マルチフィラメントを作製した。

##### 【0057】（2）延伸複合繊維の作製

実施例1（2）と同じ延伸装置を用い、上記（1）で得た複合未延伸系マルチフィラメントを、まず予備延伸槽にて、G1ローラ速度8.0m/分、G2ローラ速度36.0m/分の条件で、90℃の熱水により予備延伸処理したのち、本延伸槽にて、G3ローラ速度52.0m/分の条件で本延伸処理を行い、複合延伸繊維を作製した。原料の物性および延伸条件などを表2に示すと共に、延伸複合繊維の物性を表3に示す。

#### 【0058】

##### 【表1】



表1

			実施例	比較例		実施例	比較例
			1	1	2	2	3
原料の 物性	鞘材	Q 値	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
		MI (g/10分)	20	20	20	20	20
	芯材	Q 値	5.2	5.2	5.2	9.2	3.2
		MI (g/10分)	27	27	27	14	14
鞘/芯 比率 (断面積比)			50/50	50/50	50/50	30/70	30/70
未延伸単糸の繊度 (dTex)			5.58	8.89	8.89	8.89	8.89
予備延伸処理		加熱手段	80℃ 熱風	—	—	—	—
		予備延伸倍率	3.0	—	—	—	—
本延伸処理		加熱手段	128℃ 水蒸気	90℃ 温水	90℃ 金属ロール	130℃ 水蒸気	90℃ 温水
		本延伸倍率	2.33	4.5	4.5	7.0	4.0
全 延 伸 倍 率			7.0	4.5	4.5	7.0	4.0
各ローラ速度 (m/分)		G1ローラ	15.0	11.1	11.1	16.0	12.5
		G2ローラ	45.0	50.0	50.0	—	50.0
		G3ローラ	105	—	—	105	—
延伸後の単糸繊度 (dTex)			0.78	2.33	2.33	1.27	2.22
毛羽の有無			無	無	無	無	無

(鞘材：高密度ポリエチレン)

(芯材：ホモポリプロピレン)

【0059】

【表2】

表2

表 2

			比較例	実施例				
			4	3	4	5	6	
原料の 物性	鞘材	Q 値	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	
		MI(g/10分)	20	20	20	20	20	
	芯材	Q 値	3.2	3.2	3.2	3.2	3.8	
		MI(g/10分)	14	14	14	14	22	
鞘/芯 比率 (断面積比)			30/70	30/70	50/50	40/60	50/50	
未延伸単糸の繊度 (dTex)			8.89	8.89	8.89	8.89	17.8	
予備延伸処理	加熱手段		—	—	—	—	90℃ 熱水	
	予備延伸倍率		—	—	—	—	4.5	
本延伸処理	加熱手段		90℃ 金属ロール	125℃ 水蒸気	127℃ 水蒸気	130℃ 水蒸気	123℃ 水蒸気	
	本延伸倍率		4.0	6.0	6.6	6.8	1.4	
全延伸倍率			4.0	6.0	6.5	6.8	6.5	
各ローラ速度 (m/分)	G1ローラ		12.5	15.0	15.0	15.0	8.0	
	G2ローラ		50.0	—	—	—	36.0	
	G3ローラ		—	90.0	97.5	102	52.0	
延伸後の単糸繊度 (dTex)			2.22	1.80	1.61	1.33	2.50	
毛羽の有無			無	無	無	無	細	

(鞘材: 高密度ポリエチレン)

(芯材: ホモポリプロピレン)

【0060】

【表3】

表3

	繊維物性			
	単糸繊度 (dTex)	繊維強度 (cN/dTex)	伸度 (%)	ヤング率 (cN/dTex)
実施例1	0.78	7.06	22	59.3
比較例1	2.33	3.44	60	17.2
比較例2	2.33	3.27	62	16.2
実施例2	1.27	8.65	20	75.4
比較例3	2.22	3.97	60	21.5
比較例4	2.22	3.80	62	20.5
実施例3	1.80	6.62	21	53.9
実施例4	1.61	7.94	20	59.3
実施例5	1.33	8.47	19	67.9
実施例6	2.80	6.40	23	50.6

【0061】

【発明の効果】本発明の延伸複合繊維は、結晶性プロピレン系重合体を芯材とし、他のオレフィン系重合体を鞘

材とする、破断強度およびヤング率の高い高強度化された鞘芯構造を有する延伸複合繊維であり、加圧飽和水蒸気中で、鞘芯構造の複合未延伸糸を延伸処理することに

17

より、得ることができる。なお、このものは、破断強度が $6.6 \text{ cN/dTex}$ 以上であれば、繊維構造として、偏光下、クロスニコルの状態で観察した時に竹の節構造を発現する場合があります、この場合は、繊維外周部は明部として、繊維内部は暗部としてそれぞれ視認され、

18

前記暗部を横断するようにして繊維径方向に伸びている線状の明部が断続的に視認される。上記延伸複合繊維は、乾式不織布や電池用セパレータ等の湿式不織布などの用途に好適に用いられる。

10

20

30

40

50